

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002341775
PUBLICATION DATE : 29-11-02

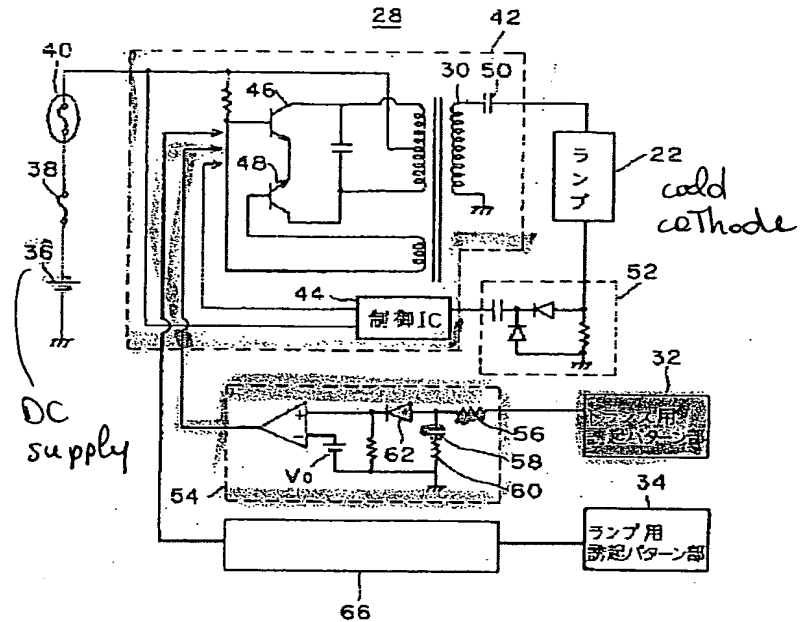
APPLICATION DATE : 11-05-01
APPLICATION NUMBER : 2001142407

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : SAEKI TAKASHI;

INT.CL. : G09F 9/00 G02F 1/133 H05B 41/24

TITLE : CORONA DISCHARGE PROTECTIVE
DEVICE FOR FLAT DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat display device having a corona discharge protective device for protecting a circuit by detecting a corona discharge when it has occurred.

SOLUTION: Inductive pattern parts 32, 34 are arranged on the bottom face of a transformer 30 and in the vicinity of a lamp 22 on a printed board 26, and corona discharge detecting circuits 54, 66 detect the voltage induced from these inductive pattern parts 32, 34, and halts an inverter circuit 42 when a corona discharge is detected.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

found preparing BID

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-341775

(P2002-341775A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 9 F 9/00	3 0 2	C 0 9 F 9/00	3 0 2 2 H 0 9 3
	3 3 6		3 3 6 J 3 K 0 7 2
	3 6 6		3 6 6 C 5 G 4 3 5
G 0 2 F 1/133	5 3 5	C 0 2 F 1/133	5 3 5
H 0 5 B 41/24		H 0 5 B 41/24	W
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-142407 (P2001-142407)

(22) 出願日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 佐伯 孝

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(74) 代理人 100059225

弁理士 蒔田 璋子 (外3名)

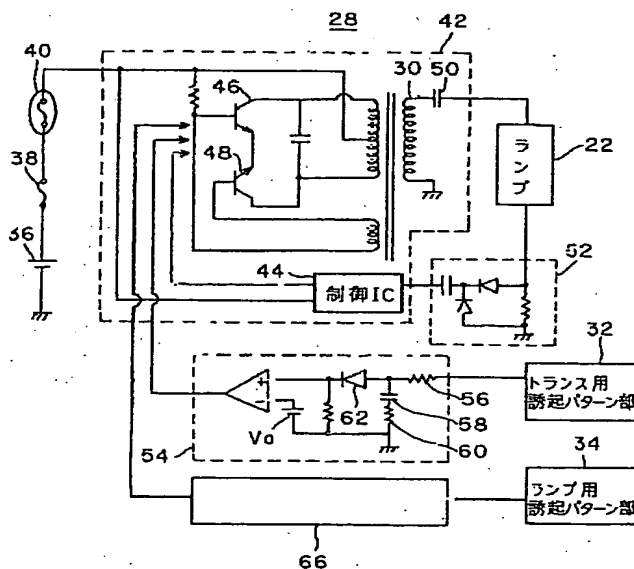
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面表示装置のコロナ放電保護装置

(57) 【要約】

【課題】 コロナ放電が発生した場合にそれを検知して回路を保護するためのコロナ放電保護装置を有した平面表示装置を提供するものである。

【解決手段】 プリント基板26におけるトランス30の下面と、ランプ22の近傍に誘起パターン部32、34を設け、これら誘起パターン部32、34からの誘起電圧をコロナ放電検知回路54、66が検知し、コロナ放電を検知するとインバータ回路42を停止させるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】表示セルの駆動回路、または、前記表示セルを照明するバックライトの点灯回路をプリント基板に設け、

前記プリント基板の上面に設けられた電気素子の下面に誘起パターン部を設け、

前記誘起パターン部の誘起電圧に基づいて前記電気素子のコロナ放電を検知するコロナ放電検知手段を設け、

前記コロナ放電検知手段がコロナ放電を検知すると、前記電気素子への給電を停止する給電停止手段と、を有することを特徴とする平面表示装置のコロナ放電保護装置。

【請求項2】前記電気素子が、前記点灯回路に用いられるトランスであることを特徴とする請求項1記載の平面表示装置のコロナ放電保護装置。

【請求項3】表示セルを照明するバックライトの点灯回路をプリント基板に設け、

前記バックライトの光源は、前記表示セルの側部に沿って配される直管状のランプであり、

前記プリント基板を前記表示セルの下面に配し、

前記プリント基板の下面で、かつ、前記ランプに沿って誘起パターン部を設け、

前記誘起パターン部の誘起電圧に基づいて前記ランプのコロナ放電を検知するコロナ放電検知手段を設け、

前記コロナ放電検知手段がコロナ放電を検知すると、前記ランプへの給電を停止する給電停止手段と、を有することを特徴とする平面表示装置のコロナ放電保護装置。

【請求項4】前記誘起パターン部は、前記プリント基板の下面に形成された銅よりなる薄膜であることを特徴とする請求項1から3記載の平面表示装置のコロナ放電保護装置。

【請求項5】前記コロナ放電検知手段は、前記誘起パターン部の誘起電圧の波形に高周波成分が含まれたときに、コロナ放電が生じたことを特徴とする請求項1から4記載の平面表示装置のコロナ放電保護装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置などの平面表示装置におけるコロナ放電保護装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置には、液晶セルを照明するためにバックライトが設けられている。このバックライトは、冷陰極管よりなるランプと、このランプからの光を液晶セルに均等に照射するための導光板や光学シートより構成されている（特開2000-314883）。

【0003】そして、このランプを点灯させる点灯回路としては、インバータ回路が用いられている。

【0004】このインバータ回路よりなる点灯装置には、回路を過電流や加熱から保護するために電流ヒューズや温度ヒューズが用いられている。また、ランプからの電流（以下、管電流という）をフィードバックして、管電流が所定値以上になった場合には、点灯回路を停止させる保護装置も設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような点灯回路に設けられているトランスや、ランプ近傍においてコロナ放電が発生した場合には、その発生を検知できないという問題点がある。

【0006】即ち、コロナ放電の初期状態から進行中においては、点灯回路に流れる電流の値は、定常電流から10%程度上昇する位であるため、過電流であるとして電流ヒューズが切れることがない。

【0007】また、コロナ放電の初期状態から進行中においては、トランスの温度上昇は最大5℃程度であり、温度ヒューズも切れない。

【0008】さらに、ランプは通常の点灯状態であるため、管電流は一定であり、保護回路も働くことがない。

【0009】そこで、本発明は上記問題点に鑑み、コロナ放電が発生した場合にそれを検知して回路を保護するためのコロナ放電保護装置を有した平面表示装置を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、表示セルの駆動回路、または、前記表示セルを照明するバックライトの点灯回路をプリント基板に設け、前記プリント基板の上面に設けられた電気素子の下面に誘起パターン部を設け、前記誘起パターン部の誘起電圧に基づいて前記電気素子のコロナ放電を検知するコロナ放電検知手段を設け、前記コロナ放電検知手段がコロナ放電を検知すると、前記電気素子への給電を停止する給電停止手段と、を有することを特徴とする平面表示装置のコロナ放電保護装置である。

【0011】請求項2の発明は、前記電気素子が、前記点灯回路に用いられるトランスであることを特徴とする請求項1記載の平面表示装置のコロナ放電保護装置である。

【0012】請求項3の発明は、表示セルを照明するバックライトの点灯回路をプリント基板に設け、前記バックライトの光源は、前記表示セルの側部に沿って配される直管状のランプであり、前記プリント基板を前記表示セルの下面に配し、前記プリント基板の下面で、かつ、前記ランプに沿って誘起パターン部を設け、前記誘起パターン部の誘起電圧に基づいて前記ランプのコロナ放電を検知するコロナ放電検知手段を設け、前記コロナ放電検知手段がコロナ放電を検知すると、前記ランプへの給電を停止する給電停止手段と、を有することを特徴とする平面表示装置のコロナ放電保護装置である。

【0013】請求項4の発明は、前記誘起パターン部は、前記プリント基板の下面に形成された銅よりなる薄膜であることを特徴とする請求項1から3記載の平面表示装置のコロナ放電保護装置である。

【0014】請求項5の発明は、前記コロナ放電検知手段は、前記誘起パターン部の誘起電圧の波形に高周波成分が含まれたときに、コロナ放電が生じたとすることを特徴とする請求項1から4記載の平面表示装置のコロナ放電保護装置である。

【0015】請求項1の発明であると、コロナ放電検知手段が、誘起パターン部の誘起電圧に基づいて点灯回路に用いられているトランス等の電気素子のコロナ放電を検知し、給電停止手段がその電気素子への給電を停止させる。これによってコロナ放電から平面表示装置を保護することができる。

【0016】請求項3の発明であると、コロナ放電検知手段が、プリント基板の下面で、かつ、ランプに沿って設けられている誘起パターン部の誘起電圧に基づいてランプのコロナ放電を検知し、コロナ放電が検知されると給電停止手段がランプへの給電を停止する。これによって、平面表示装置をコロナ放電から保護することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例である液晶表示装置10について、図1～図3に基づいて説明する。

【0018】図2は、本実施例の液晶表示装置10の下面から見た斜視図であり、図3はその縦断面図である。

【0019】この液晶表示装置10は、液晶セル12の下面に、バックライト14が設けられている。このバックライト14は、断面くさび形の導光板16の上面に拡散板やプリズムシートなどの複数枚の光学シート18が積層され、また、導光板16の傾斜した下面には反射シート20が設けられている。導光板16の2つの側面には、その側面に沿って冷陰極管よりなるL字型の線状のランプ22が配されている。また、このランプ22の外側には、ランプ22からの光を導光板16に送るためのリフレクター24が設けられている。

【0020】導光板16の下方には、この液晶表示装置10の駆動回路と、ランプ22の点灯回路を有したプリント基板26が設けられている。このプリント基板26の大きさは、図2に示すように導光板16と略同じ大きさであり、エポキシ系樹脂よりなる樹脂板であって、その上面には駆動回路や点灯回路を構成するための抵抗やトランジスタやトランス30などが配され、各素子間には銅よりなるパターン部が配線されている。

【0021】プリント基板26に設けられている点灯回路28を構成する電気素子の一つであるトランス30に対応するプリント基板26の下面には、図2に示すように矩形状の銅の薄膜よりなるトランス用誘起パターン部

32が設けられている。このトランス用誘起パターン部32の形状は、縦、横がそれぞれ約1cmの矩形である。

【0022】また、プリント基板26の下面には、ランプ22の配されている2つの辺に沿って長方形のランプ用誘起パターン部34がそれぞれ設けられている。このランプ用誘起パターン部34の幅は約1センチである。

【0023】(点灯回路28の構成)図1は、上記した点灯回路28の回路図である。以下、この回路図に基づいて説明する。

【0024】DC電源36が、電流ヒューズ38、温度ヒューズ40を経てインバータ回路42に接続されている。

【0025】このインバータ回路42には、制御IC44によって制御される2つのスイッチングトランジスタ46、48が設けられ、これら素子にトランス30が接続されている。トランス30の先には、コンデンサ50を介してランプ22の一端が接続されている。

【0026】ランプ22の他端には、ランプ22からの管電流を直流に変換するためのA/D回路が設けられ、この出力が前記した制御IC44に入力する。A/D回路52はランプ22から出力された交流の管電流を整流、単波化して、直流電圧化する回路である。

【0027】また、プリント基板26の下面に設けられているトランス用誘起パターン部32には、コロナ放電検知回路54が接続されている。

【0028】このコロナ放電検知回路54は、トランス用誘起パターン部32から出力された高周波の誘起電圧を抵抗56とコンデンサ58、抵抗60よりなるローパスフィルタを経てダイオード62で整流化する。そして、この整流化した電圧をコンパレータ64で規準電圧 V_0 と比較し、規準電圧 V_0 以下であればコンパレータ64から前記したスイッチングトランジスタ46、48に停止信号を出力する。この詳しい動作状態については後から説明する。

【0029】ランプ用誘起パターン部34も同様の構成を有するコロナ放電検知回路66に接続されている。

【0030】(点灯回路28の動作状態)上記構成の点灯回路28の動作状態について説明する。

【0031】ランプ22を点灯させる場合には、制御IC44からの信号によってスイッチングトランジスタ46、48を所定のタイミングでオン/オフさせて交流電圧を発生させ、トランス30を経てランプ22を点灯させる。

【0032】次に異常状態について説明する。

【0033】第1に、DC電源36からインバータ回路42に定常電流以上の過電流が流れた場合には電流ヒューズ38が切れて、インバータ回路42を保護する。

【0034】第2に、インバータ回路42のトランス3

0などの温度が上昇した場合には、トランス30の近傍に設けられている温度ヒューズ40がその温度を検知して、温度ヒューズ40が切れて、インバータ回路42を保護する。

【0035】第3に、ランプ22からの管電流が規定値以上に上昇した場合には、A/D回路52からの整流された電流値が所定値以上になるため、制御IC44がそれを検知して、ランプ22への給電を停止させる。これによって、インバータ回路42が保護される。

【0036】第4に、トランス30にコロナ放電が生じた場合には、トランス用誘起パターン部32によって誘起される電圧が高周波電流となる。そのため、ローパスフィルタ61を経て、コンパレータ64に流れる電流は規準電位 V_0 。以下となり、コンパレータ64から停止信号が出力され、インバータ回路42は停止する。従って、トランス30にコロナ放電が発生した場合でもインバータ回路42は保護される。即ち、コロナ放電における誘起電圧が高周波となって変動することを利用して、コロナ放電か否かを検知している。

【0037】第5に、ランプ22においてコロナ放電が発生した場合でも、ランプ用誘起パターン部34の誘起電圧が高周波電流となって、上記と同様にコロナ放電検知回路66においてコロナ放電が発生したと検知されて、停止信号が出力され、インバータ回路42が保護される。

【0038】以上により、過電流、温度上昇、管電流の一定以上の上昇だけでなく、トランス30やランプ22においてコロナ放電が発生する場合でも、確実にそれを検知し、インバータ回路42を保護することができる。

【0039】また、その保護のための検知手段として、プリント基板26に誘起パターン部32、34を設ける

だけであるため、安価なコストで実現できる。

【0040】(変更例)なお、上記実施例ではコロナ放電検知回路54、66において誘起電圧をローパスフィルタを通して検知したが、これに代えてハイパスフィルタを通し、誘起電圧が規準電位 V_0 以上になった場合にコロナ放電が発生したとする回路を構成してもよい。

【0041】

【発明の効果】以上により本発明の平面表示装置のコロナ放電保護装置であると、誘起パターン部からの誘起電圧によってコロナ放電を検知し、平面表示装置を保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す点灯回路のブロック図である。

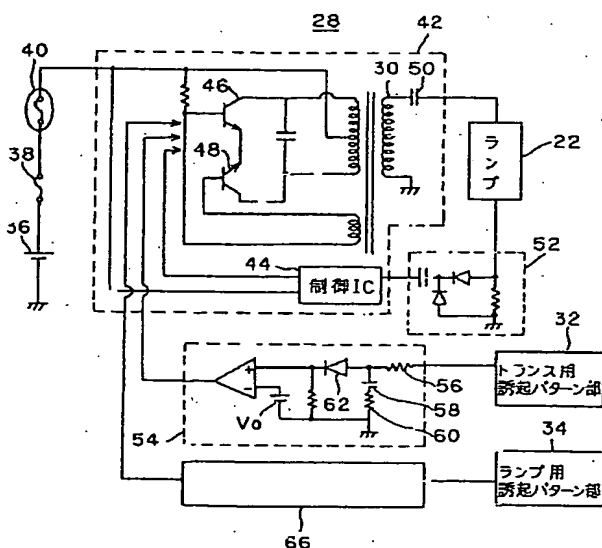
【図2】本実施例の液晶表示装置の下面から見た斜視図である。

【図3】同じく液晶表示装置の縦断面図である。

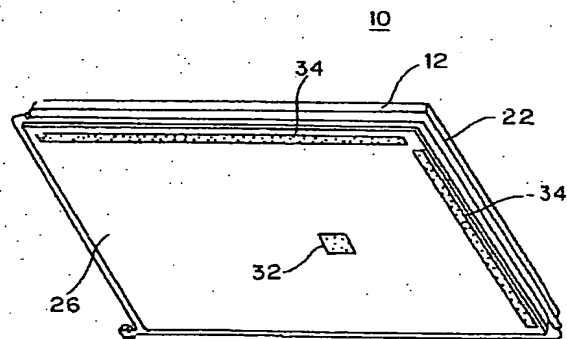
【符号の説明】

- 10 液晶表示装置
- 12 液晶セル
- 14 バックライト
- 22 ランプ
- 26 プリント基板
- 28 点灯回路
- 30 トランス
- 32 トランス用誘起パターン部
- 34 ランプ用誘起パターン部
- 42 インバータ回路
- 54 コロナ放電検知回路
- 66 コロナ放電検知回路

【図1】

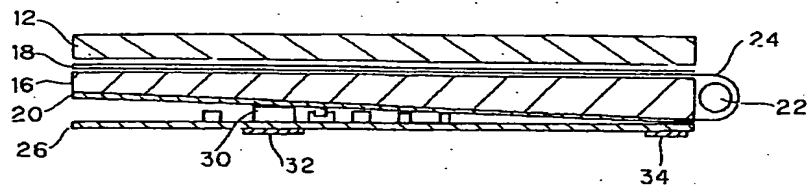


【図2】



【図3】

10



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC01 NC42 NC49 NC59 NC62
NC64 ND56
3K072 AA01 AC11 BA03 BC02 CA16
EA07 EB10 GA02 GB12 GC04
5G435 AA16 BB12 BB15 EE27 EE33
EE36 FF08 GG21 GG31

Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 19:52:29 JST 07/04/2006

Dictionary: Last updated 06/16/2006 / Priority:

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The drive circuit of a display cell or the lighting circuit of the backlight which illuminates said display cell is established in a printed circuit board. An induction pattern part is prepared in the undersurface of an electric element established in the upper surface of said printed circuit board. If a corona discharge detection means to detect the corona discharge of said electric element based on the induction voltage of said induction pattern part is established and said corona discharge detection means detects corona discharge The corona discharge protection instrument of the plane display device characterized by having an electric supply stop means to stop the electric supply to said electric element.

[Claim 2] The corona discharge protection instrument of the plane display device according to claim 1 characterized by said electric element being Torrance used for said lighting circuit.

[Claim 3] Establish the lighting circuit of the backlight which illuminates a display cell in a printed circuit board, and [the light source of said backlight] Are the direct tubular lamp arranged along with the flank of said display cell, allot said printed circuit board to the undersurface of said display cell, and [in the undersurface of said printed circuit board] And if an induction pattern part is prepared along with said lamp, a corona discharge detection means to detect the corona discharge of said lamp based on the induction voltage of said induction pattern part is established and said corona discharge detection means detects corona discharge The corona discharge protection instrument of the plane display device characterized by having an electric supply stop means to stop the electric supply to said lamp.

[Claim 4] Said induction pattern part is the corona discharge protection instrument of a plane display device given in three from Claim 1 characterized by being the thin film which consists of copper formed in the undersurface of said printed circuit board.

[Claim 5] Said corona discharge detection means is the corona discharge protection instrument of a plane display device given in four from Claim 1 characterized by supposing that corona discharge arose when a high frequency ingredient is contained in the waveform of the induction voltage of said induction pattern part.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the corona discharge protection instrument in plane display devices, such as a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to illuminate a liquid crystal cell, backlight is prepared in the liquid crystal display. This backlight consists of the light guide plates and optical sheets for irradiating equally the light from the lamp which consists of a cold cathode pipe, and this lamp at a liquid crystal cell (JP,2000-314883,A).

[0003] And the inverter circuit is used as a lighting circuit which makes this lamp turn on.

[0004] In order to protect a circuit from an over-current or heating, the current fuse and the temperature fuse are used for the lighting equipment which consists of this inverter circuit. Moreover, when the current (henceforth tube current) from a lamp is fed back and tube current becomes beyond a predetermined value, the protection instrument made to stop a lighting circuit is also formed.

[0005]

[Problem to be solved by the invention] However, when corona discharge occurs [Torrance established in the above lighting circuits and near the lamp], there is a problem that the generating is undetectable.

[0006] That is, since the value of the current which flows while in progress from the initial state of corona

discharge in a lighting circuit rises about 10% from stationary current, a current fuse does not go out noting that it is an over-current.

[0007] Moreover, from the initial state of corona discharge, while in progress, the rise in heat of Torrance is about a maximum of 5 degrees C, and a temperature fuse does not go out, either.

[0008] Furthermore, since a lamp is in the usual lighting state, tube current is constant and does not commit a protection circuit, either.

[0009] Then, in view of the above-mentioned problem, this invention offers a plane display device with the corona discharge protection instrument for detecting it and protecting a circuit, when corona discharge occurs.

[0010]

[Means for solving problem] Invention of Claim 1 The drive circuit of a display cell, Or the lighting circuit of the backlight which illuminates said display cell is established in a printed circuit board. An induction pattern part is prepared in the undersurface of an electric element established in the upper surface of said printed circuit board. If a corona discharge detection means to detect the corona discharge of said electric element based on the induction voltage of said induction pattern part is established and said corona discharge detection means detects corona discharge It is the corona discharge protection instrument of the plane display device characterized by having an electric supply stop means to stop the electric supply to said electric element.

[0011] Invention of Claim 2 is the corona discharge protection instrument of the plane display device according to claim 1 characterized by said electric element being Torrance used for said lighting circuit.

[0012] Invention of Claim 3 establishes the lighting circuit of the backlight which illuminates a display cell in a printed circuit board, and [the light source of said backlight] Are the direct tubular lamp arranged along with the flank of said display cell, allot said printed circuit board to the undersurface of said display cell, and [in the undersurface of said printed circuit board] And if an induction pattern part is prepared along with said lamp, a corona discharge detection means to detect the corona discharge of said lamp based on the induction voltage of said induction pattern part is established and said corona discharge detection means detects corona discharge It is the corona discharge protection instrument of the plane display device characterized by having an electric supply stop means to stop the electric supply to said lamp.

[0013] Invention of Claim 4 is the corona discharge protection instrument of a plane display device given in three from Claim 1 characterized by said induction pattern part being a thin film which consists of copper formed in the undersurface of said printed circuit board.

[0014] It is the corona discharge protection instrument of a plane display device given in four from Claim 1 characterized by said corona discharge detection means presupposing that corona discharge arose invention of Claim 5 when a high frequency ingredient is contained in the waveform of the induction voltage of said induction pattern part.

[0015] The corona discharge of electric elements, such as Torrance where the corona discharge detection means is used for the lighting circuit based on the induction voltage of an induction pattern part as it is invention of Claim 1, is detected, and an electric supply stop means stops the electric supply to the electric element. A plane display device can be protected from corona discharge by this.

[0016] If the corona discharge of a lamp is detected based on the induction voltage of the induction pattern part which a corona discharge detection means is the undersurface of a printed circuit board as it is invention of Claim 3, and is prepared along with the lamp and corona discharge is detected, an electric supply stop means will stop the electric supply to a lamp. By this, a plane display device can be protected from corona discharge.

[0017]

[Mode for carrying out the invention] The liquid crystal display 10 which is [following] one example of this invention is explained based on drawing 1 – drawing 3 .

[0018] Drawing 2 is the perspective view seen from the undersurface of the liquid crystal display 10 of this example, and drawing 3 is the longitudinal section.

[0019] As for this liquid crystal display 10, backlight 14 is formed in the undersurface of the liquid crystal cell 12. As for this backlight 14, the reflective sheet 20 is formed in the undersurface where the optical sheets 18 of two or more sheets, such as a diffusion board and a prism sheet, were laminated by the upper surface of the light guide plate 16 of a cross-sectional wedge shape, and the light guide plate 16 inclined. The linear L character type lamp 22 which consists of a cold cathode pipe over the side is arranged on two sides of a light guide plate 16. Moreover, the reflector 24 for sending the light from a lamp 22 to a light guide plate 16 is formed in the outside of this lamp 22.

[0020] The printed circuit board 26 with the drive circuit of this liquid crystal display 10 and the lighting

circuit of the lamp 22 is formed in the lower part of the light guide plate 16. the size of this printed circuit board 26 is shown in drawing 2 — as — a light guide plate 16 and abbreviation — [it is the same size and] It is the resin board which consists of epoxy system resin, and the resistance for constituting a drive circuit and a lighting circuit in the upper surface, a transistor, Torrance 30, etc. are allotted, and the pattern part which consists of copper is wired between each element.

[0021] The induction pattern part 32 for Torrance which consists of a thin film of rectangle-like copper as shown in drawing 2 is formed in the undersurface of the printed circuit board 26 corresponding to Torrance 30 which is one of the electric elements which constitute the lighting circuit 28 established in the printed circuit board 26. The form of this induction pattern part 32 for Torrance is a rectangle length and whose width are about 1cm, respectively.

[0022] Moreover, the rectangle-like induction pattern part 34 for lamps is formed in the undersurface of the printed circuit board 26 along two neighborhoods where the lamp 22 is arranged, respectively. The width of this induction pattern part 34 for lamps is about 1cm.

[0023] (Composition of the lighting circuit 28) Drawing 1 is the circuit diagram of the above-mentioned lighting circuit 28. Based on this circuit diagram, it explains hereafter.

[0024] The DC power supply 36 is connected to the inverter circuit 42 through the current fuse 38 and the temperature fuse 40.

[0025] Two switching transistors 46 controlled by control IC 44 and 48 are prepared in this inverter circuit 42, and Torrance 30 is connected to these elements. The end of the lamp 22 is connected to the point of Torrance 30 through the capacitor 50.

[0026] The A/D circuit for changing the tube current from a lamp 22 into a direct current is established in the other end of a lamp 22, and it inputs into the control IC 44 which this output described above. the tube current of the exchange to which the A/D circuit 52 was outputted from the lamp 22 -- rectification -- single -- it is the circuit which wave-izes and is formed into direct-current voltage.

[0027] Moreover, the corona discharge detection circuit 54 is connected to the induction pattern part 32 for Torrance prepared in the undersurface of the printed circuit board 26.

[0028] This corona discharge detection circuit 54 rectification-izes induction voltage of the high frequency outputted from the induction pattern part 32 for Torrance for a diode 62 through the low pass filter which consists of resistance 56, and a capacitor 58 and resistance 60. And it is the standard voltage V0 with a comparator 64 about this rectification-ized voltage. It compares and is the standard voltage V0. If it is the following, a stop signal will be outputted to the switching transistor 46 described above from the comparator 64, and 48. This detailed operating state is explained later.

[0029] It connects with the corona discharge detection circuit 66 where the induction pattern part 34 for lamps also has the same composition.

[0030] (Operating state of the lighting circuit 28) The operating state of the lighting circuit 28 of the above-mentioned composition is explained.

[0031] When making a lamp 22 turn on, a switching transistor 46 and 48 are made to turn on and off to predetermined timing, a volts alternating current is generated, and a lamp 22 is made to turn on through Torrance 30 with the signal from control IC 44.

[0032] Next, an abnormal condition is explained.

[0033] To the 1st, when the over-current beyond stationary current flows into the inverter circuit 42 from the DC power supply 36, the current fuse 38 goes out, and the inverter circuit 42 is protected to it.

[0034] When the temperature of Torrance 30 of the inverter circuit 42 etc. rises to the 2nd, the temperature fuse 40 prepared near Torrance 30 detects the temperature, the temperature fuse 40 goes out, and the inverter circuit 42 is protected.

[0035] Since the current value rectified from the A/D circuit 52 becomes beyond a predetermined value when the tube current from a lamp 22 goes up [3rd] beyond default value, control IC 44 detects it and the electric supply to a lamp 22 is stopped. The inverter circuit 42 is protected by this.

[0036] When corona discharge arises [4th] in Torrance 30, the voltage induced by the induction pattern part 32 for Torrance serves as high frequency current. Therefore, the current which flows into a comparator 64 is the standard potential V0 through a low pass filter 61. It becomes the following, a stop signal is outputted from a comparator 64, and the inverter circuit 42 stops. Therefore, even when corona discharge occurs in Torrance 30, the inverter circuit 42 is protected. That is, the induction voltage in corona discharge is detecting whether it is corona discharge using becoming high frequency and changing.

[0037] Even when corona discharge occurs [5th] in a lamp 22, the induction voltage of the induction pattern part 34 for lamps serves as high frequency current, it is detected as corona discharge having occurred in the corona discharge detection circuit 66 like the above, a stop signal is outputted, and the inverter circuit 42 is

protected.

[0038] Even when corona discharge occurs by the above in an over-current, a rise in heat, and not only the rise more than fixed of tube current but Torrance 30, or a lamp 22, it can be detected certainly and the inverter circuit 42 can be protected.

[0039] Moreover, since the induction pattern part 32 and 34 are only prepared in the printed circuit board 26 as a detection means for the protection, it is realizable at inexpensive cost.

[0040] (Example of change) In addition, although induction voltage was detected through the low pass filter in the corona discharge detection circuit 54 and 66 in the above-mentioned example, when it replaces with this and through and induction voltage become more than standard potential V_0 about a highpass filter, you may constitute the circuit it is supposed that corona discharge occurred.

[0041]

[Effect of the Invention] By the above, it can detect that corona discharge is the corona discharge protection instrument of the plane display device of this invention with the induction voltage from an induction pattern part, and a plane display device can be protected.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

